

PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7:

WO 00/33047 (11) Internationale Veröffentlichungsnummer:

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:

8. Juni 2000 (08.06.00)

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/EP99/08834

A1

(22) Internationales Anmeldedatum:

17. November 1999 (17.11.99)

(30) Prioritätsdaten:

G01L 9/06

298 21 563.2

2. Dezember 1998 (02.12.98) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): IM-PELLA CARDIOTECHNIK AG [DE/DE]; Pauwelsstrasse 19, D-52074 Aachen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SIESS, Thorsten [DE/DE]; Kirchenstrasse 8, D-52146 Würselen (DE). NIX, Christoph [DE/DE]; Augustastrasse 10, D-52223 Stolberg (DE).

(74) Anwälte: SELTING, Günther usw.; Postfach 10 22 41, D-50462 Köln (DE).

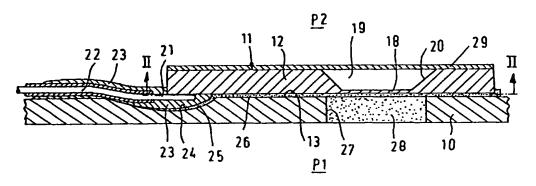
(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.

(54) Title: PRESSURE SENSOR

(54) Bezeichnung: DRUCKSENSOR



(57) Abstract

The invention relates to a pressure sensor consisting of a chip (11) which is mounted on a support wall (10) and which is provided with a resistance unit consisting of strip conductors and being arranged at the lower side (13) of a substrate (12). Said lower side faces the support wall (10). The resistance unit is located on a thin membrane (18). A recess (19) is located behind said membrane. The chip (11) is fixed on the support wall (10) by means of an elastic intermediate layer (26). The electrical components of the chip are protectively arranged between the substrate (12) and the support wall (10). The invention provides for an extremely flat sensor unit without additional sensor housing. Said sensor unit can even be used for measuring pressures in electrically conductive mediums.

(57) Zusammenfassung

Der Drucksensor besteht aus einem Chip (11), der auf einer Trägerwand (10) befestigt ist. Der Chip (11) weist eine aus Leiterbahnen bestehende Widerstandsanordnung auf, die an der der Trägerwand (10) zugewandten unteren Seite (13) eines Substrats (12) angeordnet ist. Die Widerstandsanordnung befindet sich auf einer dünnen Membran (18), hinter der sich eine Ausnehmung (19) befindet. Der Chip (11) ist mit einer elastischen Zwischenschicht (26) auf der Trägerwand (10) befestigt. Die elektrischen Komponenten des Chips sind zwischen dem Substrat (12) und der Trägerwand (10) geschützt untergebracht. Durch die Erfindung wird eine äußerst flache Sensoreinrichtung ohne zusätzliches Sensorgehäuse realisiert, die sogar geeignet ist, in elektrisch leitfähigen Medien Drücke zu messen.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
ΑU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland		Republik Mazedonien	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	Œ	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL.	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		Amerika
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun		Korea	PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

WO 00/33047 PCT/EP99/08834

Drucksensor

Die Erfindung betrifft einen ungekapselten gehäuselosen Drucksensor zur Messung des Druckes in einem flüssigen oder gasförmigen Medium und insbesondere einen Drucksensor mit einer Widerstandsanordnung aus Leiterbahnen, die auf einem Substrat in Form eines Halbleiterchips angeordnet sind.

Es ist bekannt zur Messung eines Flüssigkeitsdrucks, z.B. des Blutdrucks im Innern eines Blutgefäßes, einen Drucksensor innerhalb eines Katheters zu verwenden, der einen Halbleiterchip mit einer darauf angeordneten Widerstandsanordnung aufweist. Der Halbleiterchip, der das Substrat bildet, ist unterhalb der Widerstandsanordnung mit einer Ausnehmung versehen, so daß an der Meßstelle eine sehr dünne Wandstärke vorhanden ist. Infolge der Druckeinwirkung tritt eine Biegung der dünnen Wand auf, wodurch sich unterschiedliche Dehnungen der Widerstände der Widerstandsanordnung ergeben. Auf diese Weise kann anhand der Änderung der an der Widerstandsanordnung gemessenen Spannung der auf das Substrat wirkende Druck ermittelt werden. Das Substrat

ist auf eine Trägerwand, die sich wiederum in einem Katheter befinden kann, aufgeklebt, wobei die Widerstandsanordnung auf der der Trägerwand abgewandten Seite des Substrats angeordnet ist. Da diese Seite dem Medium ausgesetzt ist, dessen Druck gemessen werden soll, ist sie mit einer zusätzlichen Passivierungsschicht beschichtet, welche verhindert, daß das Medium mit der Widerstandsanordnung bzw. dem Substrat in Kontakt kommt. Zwar sind alle elektrischen Komponenten des Drucksensors bedeckt, jedoch kann insbesondere wenn der Drucksensor in elektrisch leitfähigen Flüssigkeiten betrieben wird, Elektrokorrosion auftreten, die zum Sensorverlust oder zu einer inhärenten Sensordrift führt. Darüber hinaus wirken sich etwaige Beschädigungen der Passivierungsschicht unmittelbar auf Funktionsverhalten des Sensors aus. Schließlich bereitet die solcher Drucksensoren im Blutkreislauf gewisse Anwendung Probleme, weil fluidbedingte Fehlmessungen und Anlagerung von Blutbestandteilen auftreten können.

Aus DE 39 37 522 A1 ist ein Halbleiter-Drucksensor bekannt, der eine Trägerwand und ein Halbleitersubstrat aufweist. Eine Druckübertragungsöffnung befindet sich in dem Substrat. Diese ist als Vertiefung des Substrats ausgebildet und von einer Membran begrenzt. Die Widerstandsanordnung befindet sich auf derjenigen Seite des Substrats, welche an der Trägerwand anliegt. Zwischen Substrat und Trägerwand befindet sich eine Elastomerdichtung. Diese erstreckt sich jedoch nicht über den Bereich der Membran.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen ungekapselten gehäuselosen Drucksensor zu schaffen, der unempfindlich gegen Beschädigungen ist und der insbesondere als kleinformatiger Sensor mit hoher Genauigkeit einsetzbar ist.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß mit den im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmalen.

Bei dem erfindungsgemäßen Drucksensor ist diejenige Seite des Substrats, auf der die Widerstandsanordnung angeordnet ist, der Trägerwand zugewandt, wobei zwischen Trägerwand und Substrat eine elastische Zwischenschicht angeordnet ist. Bei diesem Drucksensor sind die auf dem Substrat untergebrachten elektrischen Komponenten zwischen Substrat und Trägerwand geschützt enthalten. Sollten durch äußere Einwirkungen Beschädigungen am Sensor auftreten, so bleiben diese für die Funktion unkritisch, weil nur die Oberseite des Substrats oder Chips betroffen ist. Der Sensor kann aufgrund der geschützten Unterbringung der Widerstandsanordnung in elektrisch leitfähigen Flüssigkeiten betrieben werden, ohne das Elektrokorrosion zum Sensorverlust oder zu einer inhärenten Sensordrift führen würde. Soweit Isolationsschichten erforderlich sind, können diese äußerst dünn gehalten werden. Die erfindungsgemäße gehäuselose Drucksensorausführung führt zu einer kleinformatigen und flachen Anordnung und kann in eine dünne Trägerwand von wenigen Zehntelmillimetern integriert werden ohne erhaben zu sein. Die Trägerwand kann plan oder an einem Rohr gekrümmt sein. Ferner weist der Drucksensor keine Lichtempfindlichkeit auf, da die elektrisch und evtl. Fotogalvanisch aktive Fläche lichtdicht zwischen Substrat und Trägerwand angeordnet ist. Durch die Erfindung wird eine äußerst flache Sensoreinrichtung ohne zusätzliches Sensorgehäuse realisiert, die sogar geeignet ist, in elektrisch leitfähigen Medien Drücke zu messen. Die isolierende Zwischenschicht zwischen der Trägerwand und dem Substrat ist elastisch. Dies bedeutet, daß diese Zwischenschicht gewisse Bewegungen des Sensors in Bezug auf die Trägerwand zuläßt, so daß das Substrat auf der Trägerwand gewissermaßen schwimmend gehalten ist. DaWO 00/33047 PCT/EP99/08834

- 4 -

durch wird eine mechanische Entkopplung des Sensors von der Trägerwand erreicht und es wird sichergestellt, daß mechanische oder temperaturbedingte Deformationen der Trägerwand keine wesentlichen elektrischen Signale hervorrufen. Vorzugsweise wird für die Zwischenschicht Silikonmaterial benutzt.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist die Widerstandsanordnung auf einer dünnen Membran des Substrats angeordnet, welche mit der der Trägerwand zugewandten Oberfläche des Substrats bündig ist, wobei sich hinter der Membran eine Ausnehmung befindet. Der Durchmesser der Ausnehmung liegt in der Größenordnung von 0,1 bis 0,6 mm, so daß die Ausnehmung zu klein ist, um mit üblichen Werkzeugen wie Pinzetten, die versenkt angeordnete dünne Membran zu erreichen und zu beschädigen.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, das Kabel die an die Unterseite des Substrats angeschlossen sind, an der Trägerwand durch Kleben oder Zementieren unmittelbar befestigt werden können, wodurch an der Anbindungsstelle eine Zugentlastung eintritt. Fernerhin ist der isolationsgefährdete Anbindungsbereich infolge seiner Anordnung zwischen Substrat und Trägerwand mechanisch geschützt.

Der erfindungsgemäße Drucksensor kann als Absolut-Drucksensor ausgebildet sein. Hierbei ist die Ausnehmung des Substrats evakuiert und mit einer vakuumdichten Schicht bedeckt. Andererseits besteht die Möglichkeit, den Drucksensor als Differenzdrucksensor auszubilden, wobei beide Seiten der Trägerwand und somit auch beide Seiten der dünnen Membran unterschiedlichen Drücken ausgesetzt sind.

Im folgenden werden unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

- Fig. 1 einen Schnitt durch eine erste Ausführungsform des Drucksensors, der hier als Absolut-Drucksensor ausgebildet ist,
- Fig. 2 eine Unteransicht des Substrats aus Richtung des Pfeiles II-II von Fig. 1, und
- Fig. 3 einen Schnitt durch einen Drucksensor, der als Differenz-Drucksensor ausgebildet ist.

Der Drucksensor nach den Fign. 1 und 2 weist eine Trägerwand 10 auf, die einen Druck P1, der auf einer Seite der Trägerwand herrscht gegen die Umgebung abgrenzt. Es sei angenommen, daß in der Umgebung der Druck P2 herrscht. Die vorzugsweise nur wenige Zehntelmillimeter starke Trägerwand 10 besteht aus einem starren gasdichten Material, insbesondere aus Metall. Sie kann eben sein, jedoch besteht auch die Möglichkeit, daß es sich um ein zylindrisches oder anderweitiges Formteil handelt.

Auf der Trägerwand 10 ist ein Chip 11 angebracht, der aus einem Substrat 12 besteht, welches an seiner unteren Seite 13, die der Trägerwand 10 zugewandt ist, eine elektrische Widerstandsanordnung 14 trägt, die in Fig. 2 dargestellt ist. Das Substrat 12 besteht aus hochreinem Silizium und hat eine Dicke von etwa 200 µm. Im vorliegenden Fall handelt es sich um eine rechteckige Scheibe mit einer Größe von 1400 µm x 600 µm. Auf dem Substrat 12 sind Leiterbahnen 15 im Wege der bei Halbleiterprodukten üblichen Depositions- und Ätztechnik erzeugt.

Zugleich mit den Leiterbahnen 15 sind Kontaktflächen 16 ausgebildet, welche an externe Kabel angeschlossen werden können. Die Leiterbahnen 15 sind ferner mit Widerstandsbrücken 17 zu einer Brückenschaltung verbunden. Im vorliegenden Fall sind vier Widerstandsbrücken 17 vorhanden, die eine übliche Brücken-Die Widerstandsbrücken 17 bestehen schaltung bilden. schmalen und daher hochohmigen Abschnitten der Leiterbahnen 15. Die Widerstandsbrücken 17 sind im Bereich einer Membran 18 angeordnet. Diese Membran 18 besteht aus einer im Bereich einer Ausnehmung 19 stehengebliebenen dünnen Wand des Substrats 12. Die Ausnehmung 19 entspricht einem Pyramidenstumpf mit schrägen Flanken 20. Ihre Kantenlänge beträgt 250 µm. Die Stärke der Membran 18 beträgt ca. 10 µm. Die Membran 18 erstreckt sich an der unteren Seite des Substrats 12, so daß diese untere Seite insgesamt plan ist, d.h. keine Vertiefungen oder Erhöhungen aufweist.

An die Kontaktflächen 16 sind die Leiter 21 von Sensorkabeln 22 plan angebondet. angeschlossen. Diese Sensorkabel 22 sind mit ihren Isolierungen auf der Trägerplatte 10 mit einem Epoxidkleber 23 fixiert. In der Trägerplatte 10 ist eine Aussparung 24 vorgesehen, in die die Leiter 21 eintauchen, so daß ihre Enden unterhalb des Substrats 12 Platz finden. Die Aussparung 24 ist mit einer isolierenden und elastischen Kunststoffmasse 25 ähnlich der elastischen Zwischenschicht 26 ausgefüllt.

Zwischen der unteren Seite 13 des Chips 11 und der Trägerplatte 10 befindet sich ebenfalls eine elastische Zwischenschicht 26 aus Silikon-Material. Diese Schicht 26 erstreckt sich über die gesamte untere Fläche des Substrats 12, einschließlich der Membran 18. Auf der Zwischenschicht 26 wird der Chip 11 schwimmend getragen.

- 7 -

In der Trägerplatte 10 ist unterhalb der Membran 18 eine Druckübertragungsöffnung 27 vorgesehen, die sich durch die gesamte
Stärke der Trägerplatte erstreckt. Die Druckübertragungs-Öffnung 27 ist mit einer Füllung 28 ausgefüllt, die aus dem Material der Zwischenschicht 26 besteht oder aus einem Druckübertragungsgel. Die Unterseite der Füllung 28 ist bündig mit der
Unterseite der Trägerwand 10. Dies hat zur Folge, daß das Medium, das durch die Trägerwand 10 begrenzt wird, nicht in die
Druckübertragungsöffnung 27 eindringen kann und dort keine Ablagerungen bildet. Zudem können hohe Strömungsgeschwindigkeiten
an der Unterseite der Trägerplatte aufgrund des stoßkantenfreien Übergangs zwischen Trägerplatte und Füllung 28 nicht zu
Druckartefakten führen.

Die Oberseite des Chips 11, die die Rückseite bildet, ist mit einer vakuumdichten Schicht 29 bedeckt, die beispielsweise ebenfalls aus Silizium besteht. Diese Schicht 29 schließt die Ausnehmung 19 nach außen ab. Die Ausnehmung 19 ist evakuiert. Der Druck, der über die Füllung 28 auf die Membran 18 einwirkt, ist der Druck P1 und die Verformung der Membran 18 ist ausschließlich von diesem Druck P1 abhängig. Folglich ist der Drucksensor ein Absolutdrucksensor.

Fig. 3 zeigt das Ausführungsbeispiel von Fig. 1 in modifizierter Form als Differenz-Drucksensor. Hierbei ist die Schicht 29 fortgelassen, so daß auf die eine Seite der Membran 18 der Druck Pl und auf die Rückseite der Membran der Druck P2 wirkt. Der Differenz-Drucksensor mißt also die Differenz P1 minus P2. Hierbei kann die Ausnehmung 19 mit einem druckübertragenden Gel 30 oder Silikon ausgefüllt werden.

- 8 -

PATENTANSPRÜCHE

 Drucksensor mit einer auf einem Substrat (12) angeordneten aus Leiterbahnen bestehenden Widerstandsanordnung (14), einer Trägerwand (10), an der das Substrat (12) befestigt ist, und einer der Widerstandsanordnung (14) gegenüberliegenden Druckübertragungsöffnung (27),

wobei das Substrat (12) mit derjenigen Seite (13), auf der die Widerstandsanordnung (14) angeordnet ist, der Trägerwand (10) zugewandt ist und zwischen Trägerwand (10) und Substrat (12) eine elastische Zwischenschicht (26) angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Druckübertragungsöffnung (27) in der Trägerwand (10) vorgesehen und einer ebenen Seite des Substrats (12) zugewandt ist.

- Drucksensor nach Anspruch 1, wobei die Druckübertragungsöffnung (27) mit dem Material der Zwischenschicht (26) im wesentlichen ausgefüllt ist.
- 3. Drucksensor nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Widerstandsanordnung (14) auf einer dünnen Membran (18) des Substrats (12) angeordnet ist, welche mit der der Trägerwand (10) zugewandten Oberfläche des Substrats (12) bündig ist, wobei sich hinter der Membran (18) eine Ausnehmung (19) befindet.
- 4. Drucksensor nach einem der Ansprüche 1-3, wobei auf der die Widerstandsanordnung (14) tragenden Seite (13) des

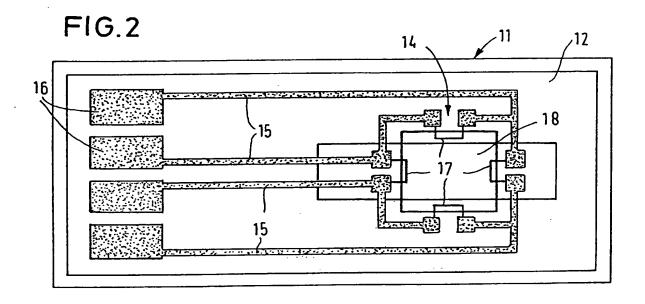
Substrats (12) Kontaktflächen (16) angeordnet sind, an welche Anschlußkabel (22) flach angeschlossen sind, die in eine Aussparung (24) der Trägerwand (10) eintauchen.

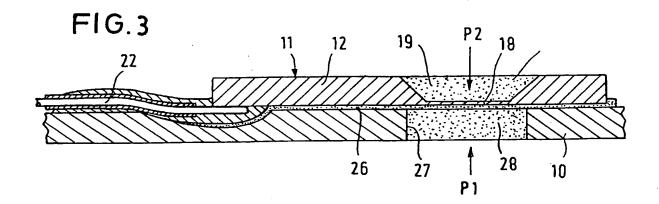
5. Drucksensor nach Anspruch 3, wobei die Ausnehmung (19) des Substrats (12) evakuiert und mit einer vakuumdichten Schicht (29) bedeckt ist.

FIG.1 <u>P 2</u> 19 11 18 . 29 12 , 20 22 23 21 26 10 28 27

<u>P1</u>

23 24 25





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern al Application No PCT/EP 99/08834

A CLASSIF IPC 7	FICATION OF SUBJECT MATTER G01L9/06		
110 /	401L3/ 00		
		dow and IDC	
According to	International Patent Classification (IPC) or to both national classifica	agon erro	
	currentation searched (classification system followed by classification	n symbole)	-
IPC 7	G01L	•	
Documentat	ion searched other than minimum documentation to the extent that so	uch documents are included in the fields se	arched
Electronic da	ata base consulted during the international search (name of data bas	se and, where practical, search terms used)	
	ENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		Relevent to claim No.
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the rele	an herocanes	110014110004111100
х	EP 0 801 293 A (GRUNDFOS A/S)		1,3
^	15 October 1997 (1997-10-15)		-,-
	column 7, line 11 - line 34; figu	res 2-4	
l x	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN		1
<u> </u>	vol. 10, no. 324 (P-512) '2380!,		
	5 November 1986 (1986-11-05) & JP 61 132832 A (SANYO ELECTRIC	CO LTD).	
	20 June 1986 (1986-06-20)		
Į	abstract		
x	US 4 763 098 A (M.C. GLENN ET AL.)	1
	9 August 1988 (1988-08-09)		4 5
A	column 2, line 15 - line 40; figu	re ı	4,5
Υ	US 5 581 038 A (F.P. LAMPROPOULOS	ET AL.)	1,2
	3 December 1996 (1996-12-03) column 11, line 6 - line 22; figu	mas 3-5	
	Column 11, Time 6 - Time 22; Tigo	iles 3-5	
	-	-/	
X Furt	ther documents are listed in the continuation of box C.	X Patent family members are listed	in annex.
* Special ca	stegories of cited documents:	"T" later document published after the inte	mational filing date
"A" docume	ent defining the general state of the art which is not sered to be of particular relevance	or priority date and not in conflict with cited to understand the principle or the invention	
	document but published on or after the International	"X" document of particular relevance; the or cannot be considered novel or cannot	laimed invention
"L" docume	ent which may throw doubts on priority claim(s) or	involve an inventive step when the do "Y" document of particular relevance; the c	xument is taken alone
oftatio	n or other special reason (as specified) ent referring to an oral disclosure, use, exhibition or	cannot be considered to involve an inv document is combined with one or mo	ventive step when the re other such docu-
other	means ent published prior to the international filing date but	ments, such combination being obviou in the art.	us to a person sidilled
later t	han the priority date claimed	"&" document member of the same patent	
Date of the	actual completion of the international search	Date of mailing of the international sea	uron report
2	2 March 2000	30/03/2000	
Name and	mailing address of the ISA	Authorized officer	
1	Europeen Patent Office, P.B. 5818 Patentiaen 2 NL – 2280 HV Rijewijk Tel. (431–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo ni,	Van Assaha B	
í	Tel. (+31-70) 340-2040, 1x. 31 651 666 m, Fax: (+31-70) 340-3016	Van Assche, P	

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern sal Application No PCT/EP 99/08834

C.(Continue	tion) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT	101/11 33	
Category •	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	·	Relevant to claim No.
Y	US 4 274 423 A (M. MIZUNO ET AL.) 23 June 1981 (1981-06-23) column 5, line 49 -column 6, line 4; figure 3		1,2
A	EP 0 354 479 A (NIPPONDENSO CO., LTD.) 14 February 1990 (1990-02-14) abstract; figures		1
A	WO 92 12408 A (FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V.) 23 July 1992 (1992-07-23) abstract; figures		1
·			
			·

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

....ormation on patent family members

Intern at Application No PCT/EP 99/08834

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 801293	A	15-10-1997	DE 19614458 A	16-10-1997
JP 61132832	A	20-06-1986	NONE	
US 4763098	A	09-08-1988	NONE	
US 5581038	A	03-12-1996	NONE	
US 4274423	A	23-06-1981	JP 1248886 C JP 54083488 A JP 59021495 B	25-01-1985 03-07-1979 21-05-1984
EP 354479	A	14-02-1990	DE 68916719 D DE 68916719 T US 4930353 A JP 2138776 A JP 2792116 B	18-08-1994 23-03-1995 05-06-1990 28-05-1990 27-08-1998
WO 9212408	A	23-07-1992	DE 59200282 D EP 0567482 A	18-08-1994 03-11-1993

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Interr. nales Aktenzeichen PCT/EP 99/08834

A. KLASSIF	TZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
IPK /	G01L9/06	•	
Nach der Int	ernationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klass	stilkation und der IPK	
	RCHIERTE GEBIETE		
Recherchier IPK 7	ter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbol G01L	0)	
41 K /	4445		
	te aber richt zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffenflichungen, eow	uelt diese unter die rechemblesten Gebiete	fallen
Recherchier	is and than the limited derivative as a second interesting of some		
			Danish Control
Während de	r internationalen Recherche konsultilerte elektronische Datenbank (Na	ame der Datenbarak und eva. Verwendete (Sucreegnile)
ā i			
C. ALS WE	SENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe	der in Betracht kommenden Telle	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 801 293 A (GRUNDFOS A/S)		1,3
	15. Oktober 1997 (1997-10-15)	hildungen	
	Spalte 7, Zeile 11 - Zeile 34; Ab	הו ומתוואבוו	
			_
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN		1
ĺ	vol. 10, no. 324 (P-512) '2380!,		·
	5. November 1986 (1986-11-05) & JP 61 132832 A (SANYO ELECTRIC	CO LTD).	
1	20. Juni 1986 (1986–06–20)		
	Zusammenfassung	ļ	
١.,		,	1
X	US 4 763 098 A (M.C. GLENN ET AL. 9. August 1988 (1988-08-09)	1	•
A	Spalte 2, Zeile 15 - Zeile 40; Ab	bildung 1	4,5
l"		•	
	_	/	
]	Ì		
		Siehe Anhang Patentfamille	
X Wet	tere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu nehmen		
	o temphotical content definition of the second of the seco	"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem oder dem Prioritätsdatum veröffentlich	t worden list und mit der
aberi	entilchung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist	Anmeldung nicht kollkliert, sondem nu Erfindung zugrundellegenden Prinzips	L STILL A GLESSSUGLER GOR GOL
Anme	: Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen sidedatum veröffentlicht worden ist	Theorie angegeben ist "X" Varöffantlichung von besonderer Beder	utung; die beanspruchte Erfindung
I achei	ertlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zwelfelhaft er- nen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer	kann allein aufgrund dieser Veröffentli erfinderlacher Tätigkeit beruhend betra	onung mont as neu oder aut achtet werden
l ander	ren im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden der die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie	kann nicht als auf erfinderischer Tätlof	cett beruhend betrachtet
ausge	eführt) entlichung, die alch auf eine mündliche Offenberung,	werden, wenn die Veröffentlichung mit Veröffentlichungen dieser Kategorie in	t einer oder mehreren anderen i Verbindung gebracht wird und
eine i	Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht entlichung, die vor dem internationalen. Anmeldedatum, aber nach	diese Verbindung für einen Fachmann "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselber	nahellegend ist
dem	beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des Internationalen Re	
Leaum dee	Vendel Brooco deci il institutiva lateri i recellorere		
	22. März 2000	30/03/2000	
Name and	Postanechrift der internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter	
140110-010	Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentiaan 2		
	NL — 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Van Assche, P	

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern sales Aktenzeichen
PCT/EP 99/08834

C.(Forteetz	ING) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN	
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Tell-	e Betr. Anspruch Nr.
Y	US 5 581 038 A (F.P. LAMPROPOULOS ET AL.) 3. Dezember 1996 (1996-12-03) Spalte 11, Zeile 6 - Zeile 22; Abbildungen 3-5	1,2
Y	US 4 274 423 A (M. MIZUNO ET AL.) 23. Juni 1981 (1981-06-23) Spalte 5, Zeile 49 -Spalte 6, Zeile 4; Abbildung 3	1,2
A	EP 0 354 479 A (NIPPONDENSO CO., LTD.) 14. Februar 1990 (1990-02-14) Zusammenfassung; Abbildungen	1
Α .	WO 92 12408 A (FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V.) 23. Juli 1992 (1992-07-23) Zusammenfassung; Abbildungen	1
	·	

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung...... die zur seiben Patentfamilie gehören

Interns ales Aktenzelchen
PCT/EP 99/08834

Im Recherchenbericht geführtes Patentdokume	ent	Datum der Veröffentlichung		giled(er) der stentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 801293	A	15-10-1997	DE	19614458 A	16-10-1997
JP 61132832	A	20-06-1986	KEINI		
US 4763098	A	09-08-1988	KEINE		
US 5581038	A	03-12-1996	KEIN	E	
US 4274423	A	23-06-1981	JP JP JP	1248886 C 54083488 A 59021495 B	25-01-1985 03-07-1979 21-05-1984
EP 354479	A	14-02-1990	DE DE US JP JP	68916719 D 68916719 T 4930353 A 2138776 A 2792116 B	18-08-1994 23-03-1995 05-06-1990 28-05-1990 27-08-1998
WO 9212408	A	23-07-1992	DE EP	59200282 D 0567482 A	18-08-1994 03-11-1993